土木用高耐久型エポキシ系接着剤

KSボンド

【適用】

※首都高速道路（株）鋼床版SFRC工事
※土木研究所 鋼床版SFRC舗装設計･施工マニュアル（案）
※NEXCO コンクリート床版上面増厚工事

接着接合型コンクリート
床版上面増厚工法

空港用薄層付着
オーバレイ工法

コンクリート舗装付着オーバレイ工法

鋼床版上SFRC補強工法

本接着剤の技術ならびに耐久性評価については、「2010年セメント協会論文賞、2010年土木学会構造工学論文賞」をいただいております。

KSボンドは、鋼材またはコンクリートを被着体としたフレッシュコンクリートの打継ぎに用いる高耐久型エポキシ系接着材です。

エポキシ樹脂接着剤とは、エポキシ化合物の主剤と、主にアミン類などによる硬化剤の2成分からなる良好な接着機能を有する接着剤です。エポキシ樹脂には多くの種類がありますが、KSボンドは、セメントの水和反応を阻害しないように調合した、“フレッシュコンクリートの打継ぎ専用に用いる高耐久型エポキシ系接着材※”で、橋梁床版などの過酷な条件下でも十分な耐久性・耐水性を発揮する材料で構成されています。
本製品を塗布後、温度ごとに定められた打継ぎ可能時間以内にコンクリートの打込みをしてください。

※接着材：鋼床版またはコンクリート床版とSFRC舗装の一体化を図るため、SFRC打設前に境界部分である床版表面に塗布し、SFRC打設後のコンクリート硬化過程を通じて両者を接合する材料のことをいいます。（土木研究所：SFRC舗装による既設鋼床版の補強に関する設計・施工マニュアル（案）より）

KSボンドの８つの特長

硬化時間

従来3時間で開放されている**超速硬コンクリートの開放時間に合わせた接着剤施工**（10℃以上）が可能です。

高強度

エポキシ樹脂特有の**強靭な接着性能により、被着体と一体化**します。

耐疲労性

各機関における実物大の輪荷重走行試験（水浸）によって、**付着強度の低下がない**ことを確認しています。

耐水・耐熱性

3日間の98℃熱水浸漬試験（JIS K 6857処理条件E：97～100℃）を行なった後でも**接着強度が低下しない**ことを確認しています。
また、「SFRC舗装による既設鋼床版の補強に関する設計・施工マニュアル（案）（土木研究所刊）」の試験項目に対して確認済みです。

遮塩性

電気泳動によるコンクリート中の塩化物イオンの実効拡散係数試験方法（案）（JSCE－G571-2003）によって、**優れた遮塩性能を有している**ことを確認しています。

凍結融解抵抗性

凍結融解試験（JIS A 1148：-18～5℃、300サイクル）によって、**良好な凍結融解抵抗性を有している**ことを確認しています。

施工温度範囲

幅広い温度範囲（5～60℃）での施工に対応するため、粘度を調整した、**夏用、冬用、春秋用の3タイプを用意**しています。

防錆性

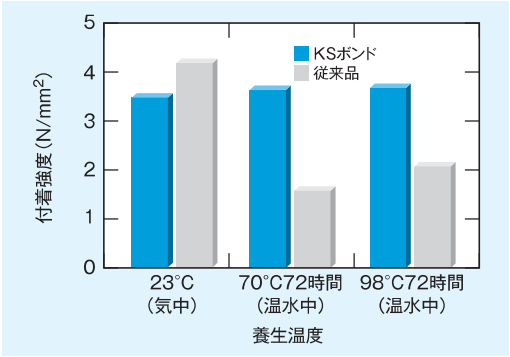
クロスカット法（JIS K5600）によって**防錆性を確認**しております。

各種特性値測定結果の一例

耐水・耐熱性能

●KSボンドは、70℃程度の温水に曝されても初期付着強度（23℃試験値）と同程度の付着強度を保持するとともに、界面（鋼材面と接着剤）での破壊を生じません。また、「JIS K 6857 接着剤の耐水試験方法」の処理条件E（98℃72時間）においても付着強度の低下はなく、十分な耐久性が得られることと確認しています。

■直接引張試験後の供試体破損状況の一例（試験条件：70℃温水中へ72時間浸漬）



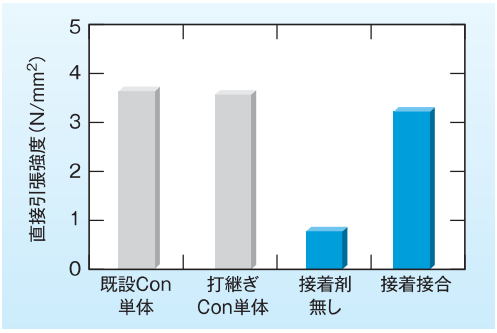
KSボンド
（母材破壊）

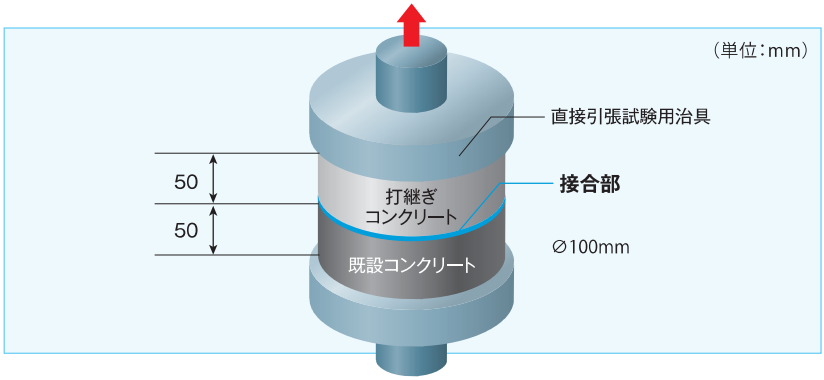
従来品
（界面破壊）

接着接合したコンクリートの各種強度

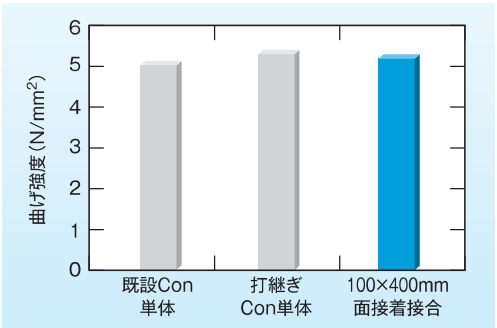
●既設コンクリートあるいは打継ぎに用いるコンクリートそれぞれ単体の各種強度と、ＫＳボンドを用いて接着接合したコンクリートの各種強度を比較した結果は次に示すとおりです。これより、打継いだ供試体と単体の供試体の各強度は変わりません。

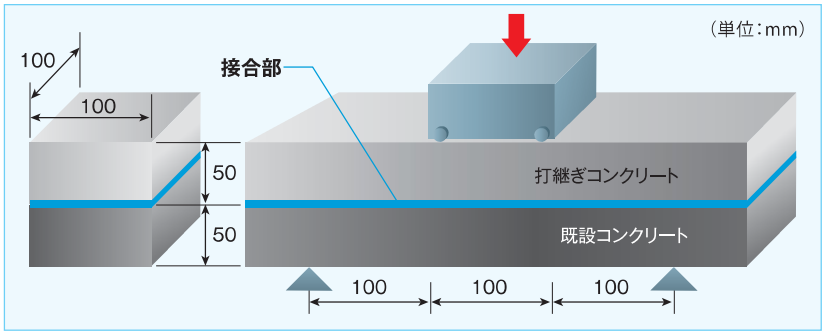
▶ 直接引張強度



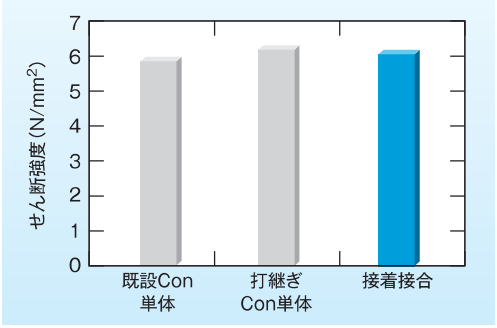


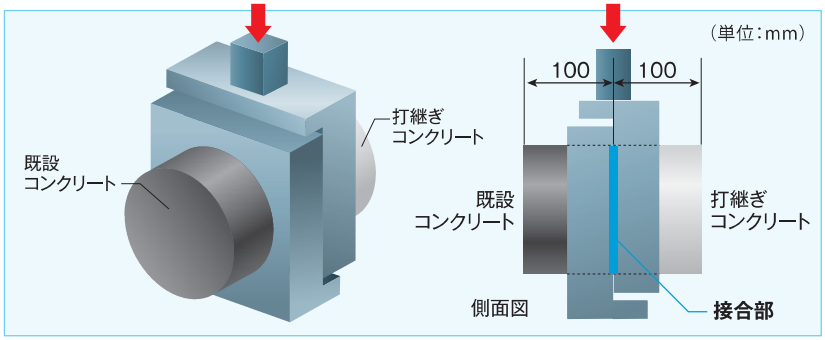
▶ 曲げ強度





▶ せん断強度



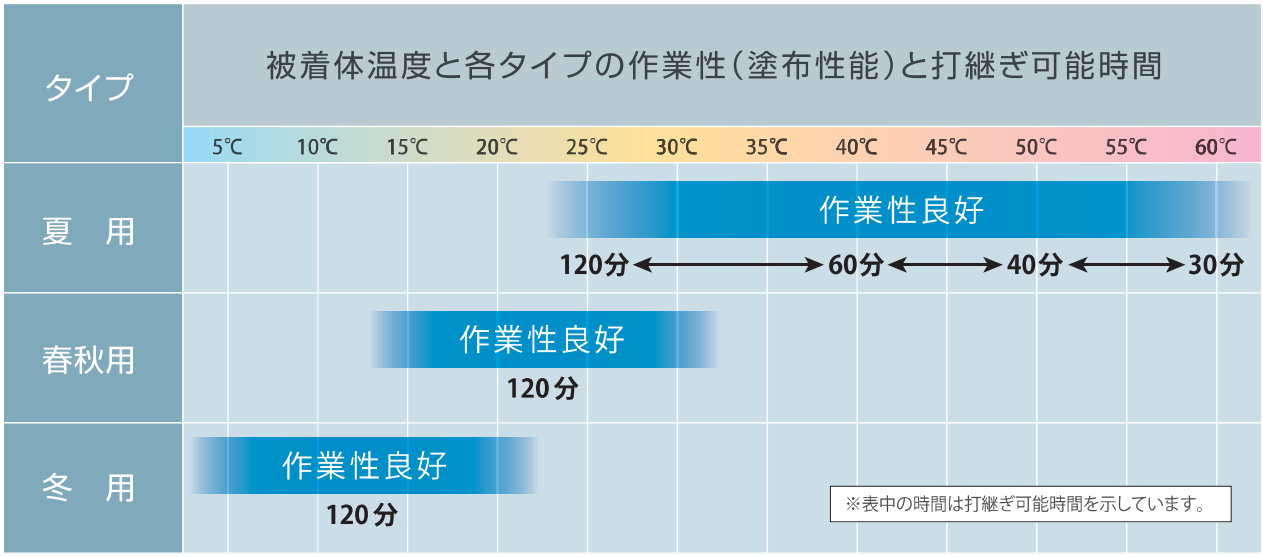


打継ぎ可能時間

●ボンド塗布工において、施工性を確保し所定の塗布量を均一な膜厚で塗布するためには、施工環境温度に適した粘性のボンドを用いる必要があります。KSボンドには、使用時期にあわせて夏用・冬用・春秋用の3タイプを用意していますので、コンクリート打込み時の被着体※温度によって、最も適切なものを選定してください。

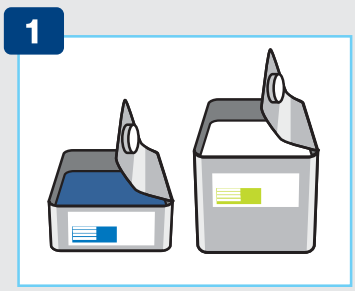
●打継ぎ可能時間とは、KSボンドを塗布してからコンクリートの打込みを完了させるまでの時間のことです。

■各タイプの作業性（塗布性能）



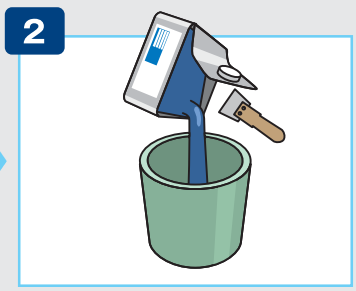
※被着体：鋼材とコンクリート版を対象とします。　※上記以外の被着体温度で用いる場合にはお問い合わせ下さい。

施工手順



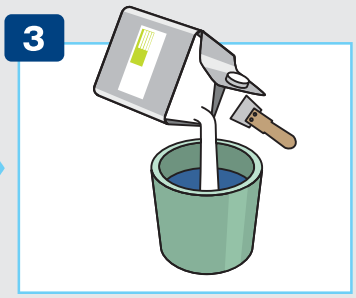
1 ▶主剤・硬化剤の開缶

皮スキ等を用い、主剤・硬化剤ともに缶の3辺を大きく開缶します。



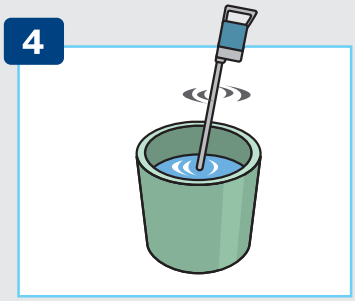
2 ▶硬化剤をバケツに移す（必須）

ゴムヘラ等を用い、缶に残らないよう隅々まで十分に掻き出します。
（順番を間違えないで下さい）



3 ▶主剤を添加する

硬化剤と同様にゴムヘラ等を用い、缶に残らないよう隅々まで十分に掻き出します。

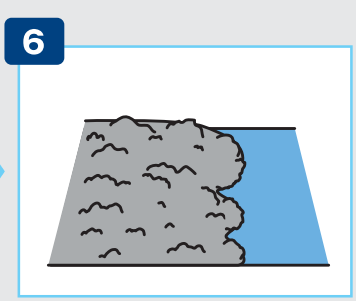


4 ▶電動攪拌機で混合する

混合時間は約2分です。均一な青色になるまで低速で十分に混合します。

5 ▶被着体面に塗布する

被着体表面の状態に適した塗布器具（ゴムヘラ、コテ、ローラー刷毛など）を選定し、所定量を均一に塗布します。標準塗布量は1.4kg/㎡です。なお、混合後の接着剤は速やかに塗布し、使い切ってください。



6 ▶打継ぎ可能時間内にコンクリートを打継ぐ

塗布してから最低5分の時間をおいた上で、打継ぎ可能時間内にコンクリートの打込みを完了してください。

フレッシュコンクリート用接着剤の機能・性能の比較

■フレッシュコンクリート用接着剤の機能・性能の比較

評価の凡例（適用性）　◎：良好　○：良　△：未検討または未公表　×：施工が難しい

要求		KSボンド 評価	KSボンド コメント	従来品 評価	従来品 コメント
フレッシュコンクリートと接着剤の相性（セメントの水和反応を阻害しない）		◎	セメントの水和反応を阻害しないように材料を選定して調合	×～△	固体と固体の接合用接着剤として調合、セメントの水和反応に関しては未検討または未公表
耐久性	大型車両の繰り返し応力に対して付着強度が低下しない（耐疲労性）	◎	4種類（※）の輪荷重走行試験と定点疲労試験により確認	×～△	輪荷重走行実験にて、付着強度が低下した製品がある。確認していない製品が多い。
	雨水に対して劣化しない（耐水性）	◎	水浸輪荷重走行試験と、3日間の98℃熱水浸漬実験にて確認	×～△	舗装の環境下における性能は未検討または未公表
	50℃（舗装下面の実測値）の温度で劣化しない（耐熱性）	◎	ガラス転移点（軟化点）を50℃以上に設定し調合	×～○	耐熱性を考慮しているものもある
	寒冷地での凍結融解作用に対して劣化しない（凍結融解抵抗性）	◎	凍結融解試験により確認	△	舗装の環境下における検証は未検討または未公表
	凍結防止剤の散布地域での母材の保護（遮塩性）	◎	電気泳動試験により確認	△	舗装の環境下における検証は未検討または未公表
施工	高温時の施工	◎	被着体温度：5℃～60℃	×～	外気温：5℃～30℃、直射日光の影響を受けた被着体温度での評価が必要
	短時間での交通開放	◎	超速硬セメントの硬化に合わせて3時間（10℃以上の場合）での接着剤の硬化が可能	×～△	短時間での交通開放は難しいものが多い
	接着剤塗布後からコンクリート打込みまでの待ち時間	◎	5分（塗布後の待ち時間が少ない）	△	一般的には30～60分の待ち時間が必要
	低温、高温時における凹凸面への塗布性（コンクリート床版の切削面など）	◎	粘度調整済の3種類（夏、冬、春秋用）の接着剤で対応可能	×～△	一般的には1～2種類で、季節の変わり目や低温域または高温域での施工が難しい
	接着剤のダレにくさ	◎	社内基準（20℃、厚さ2mmの鉛直面塗布）でダレないことを確認	△	凹凸面や鉛直面塗布ではダレやすい
品質管理		◎	現場でのコンクリート打込み可能時間を新たに考案したナット引張り試験により確認	×	接合メカニズムが不明なため、接着剤に関する現場での品質管理方法が確立されていない

※日本大学生産工学部、（独）土木研究所、首都高速道路（株）それぞれの共同研究において計4種類の輪荷重走行試験と定点疲労試験を実施しました。

日本大学生産工学部（RC床版）
輪荷重走行試験

（独）土木研究所・水浸（鋼床版）
輪荷重走行試験

首都高速道路（株）・屋外（鋼床版）
輪荷重走行試験（施工技術総合研究所所有）

首都高速道路（株）・水浸（鋼床版）
定点疲労試験（施工技術総合研究所所有）

主な用途

セメントの水和反応に及ぼす影響や水浸状態における引張疲労、高温暴露や低温暴露を受けた場合の耐久性についても十分な検証を行っております。
鋼床版上SFRC補強工法や接着接合型コンクリート床版上面増厚工法のほか、道路・空港用付着オーバレイ工法、各種構造物嵩上げなどのフレッシュコンクリートを用いる幅広い用途で優れた性能を発揮する構造用接着剤です。

- **鋼床版上SFRC補強工法**
- **接着接合型コンクリート床版上面増厚工法**
- **空港用薄層付着オーバレイ工法**
- **コンクリート舗装付着オーバレイ工法**
- **その他（構造物嵩上げなど）**

実績

接着接合型コンクリート床版上面増厚工法
東北自動車道笹原川橋（2007年）

鋼床版上SFRC補強工法
首都高速道路（株）湾岸線、中央環状線（2007年～）

空港用薄層付着オーバレイ工法
県営名古屋空港（2009年）

超速硬コンクリート街渠嵩上げ工法
国道254号線　春日一丁目（2006年）

KSボンドの種類と仕様

■試験温度：23℃　※表に示す試験結果は、試験温度は23℃、供試体養生は23℃7日間の条件で行ったものです。
※付着強さは社内品質管理値であり、現場施工品質管理値とは異なります。

項目＼種類		冬　用（被着体温度：　5℃ ～ 20℃）	
		春・秋用（被着体温度：15℃ ～ 30℃）	
		夏　用（被着体温度：25℃ ～ 60℃）	
		性状と物性	備　考
外観	主　剤	白色ペースト状	異物混入無し
	硬化剤	青色液状	異物混入無し
混合比（主剤：硬化剤）		5：1	重量比
硬化物比重		1.40±0.20	JIS K 7112
圧縮強さ		50 N/mm^{2}以上	JIS K 7181
圧縮弾性係数		1000 N/mm^{2}以上	JIS K 7181
曲げ強さ		35 N/mm^{2}以上	JIS K 7171
引張剪断強さ		10 N/mm^{2}以上	JIS K 6850
コンクリート付着強さ		1.6 N/mm^{2}以上または母材破壊	JIS A 6909（JHS 412）
標準塗布量		1.4 kg/m^2（人力施工）	被着体の種類によって塗布量は異なります

荷　姿

■外　観【240mm×240mm×330mm(h)】
■内容量【主剤：10kg, 硬化剤：2kg】

取り扱いに関する注意事項

施工上の注意

- 5℃未満の気温では、別途対策を検討して効果を確認の上ご使用下さい。
- 打継ぎ可能時間は季別グレード、温度等によって異なります。必ず確認してから施工して下さい。
- 被着体表面は事前に必要な研掃処理を施し、KSボンド塗布直前には粉塵やゴミ等は必ず取り除いてください。
- 降雨時には使用しないでください。
- 被着体表面が濡れている場合には、乾燥させてから塗布してください。
- セメントペースト、セメントミルク等骨材が入っていないものには付着しません。
- アルミ、ステンレス、メッキされた鋼材には付着しません。
- 粘度調整等で絶対に、本商品を希釈しないで下さい。

使用上の注意

- 火気のあるところでは使用しないで下さい。
- 購入の際にはお手数ですが同封の譲受書を販売会社に返信して下さい。
- 目や皮膚への接触を防ぐため、保護メガネ、保護手袋などの保護具を着用して下さい。
- 目に入った場合には多量の水で洗い、できるだけ早く医師の診断を受けて下さい。
- 皮膚に付着した場合には、石鹸と水で洗い流して下さい。
- 誤飲のないようまた盗難を避けるために、「医薬用外劇物」であることを明示（白い紙に赤字）し、鍵のある場所に保管し、日別の入出管理簿で保管数量を管理して下さい。保管は常温または冷暗所（2℃以上）とし、降雨や直射日光が当たるような場所での保管は行わないで下さい。
- 試験日（試験成績表に記載の日）から６ヶ月以内に御使用下さい。
- 商品の詳しい取扱いについては、商品に付属の「取扱説明書」を御覧下さい。

ご注意とお願い

本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するためのもの、いわゆる「参考値」であり、個別契約等で合意された規格の規定事項として明記されたもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている事項の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますのでご了承下さい。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、各担当部署にお問合わせ下さい。本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮下さい。

■製造　鹿島道路株式会社　〒112-8566 東京都文京区後楽1-7-27 Tel. 03-5802-8014

■販売　株式会社 エコロードコンサルタント　〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1 Tel.042-490-4791 Fax.042-490-4792

株式会社 ケミカル工事 CHEMICAL CONSTRUCTION SYSTEMS　〒114-0013 東京都北区東田端1-7-3 田端フクダビル6F Tel.03-5855-7260 Fax.03-5855-7262